

PAT-NO: JP405004249A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05004249 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING SCREW-  
SHAPED  
MELDED PRODUCT MADE OF FIBER REINFORCED  
THERMOPLASTIC  
RESIN

PUBN-DATE: January 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIWATARI, TORU

SEKIDO, SHUNEI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TORAY IND INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03158610

APPL-DATE: June 28, 1991

INT-CL (IPC): B29C043/52, B29C043/02 , B29C043/58 , B29C067/14

US-CL-CURRENT: 425/143

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily manufacture a screw-shaped molded product made of a thermoplastic resin increased in the reinforcing effect of a reinforcing fiber and having excellent strength.

CONSTITUTION: An apparatus for manufacturing a screw-shaped molded product

is constituted of a mold 24 having a cavity 28 wherein a female screw is formed, a **pressure** means 30 pressing the object 27 to be molded inserted in the cavity 28 by plunger 29, heater 31a-31c heating the object 27 to be molded and **temp. sensors** 32a-32c **detecting the temp.** of the object 27 to be molded. The temps. of the heaters positioned in the vicinity of the **temp. sensors** 32a-32c are successively controlled to the temp. equal to or higher than the softening point thermoplastic resin 26 from the position opposite to the position of the **pressure** means 30 to the position of the **pressure** means 30 on the basis of the temp. of the object 27 to be molded **detected by the temp. sensors** 32a-32c by controllers 33a-33c.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-4249

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	43/52	7365-4F		
	43/02	7365-4F		
	43/58	7365-4F		
	67/14	U 7188-4F		
// B 2 9 K 105:10				

審査請求 未請求 請求項の数5(全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-158610

(22)出願日 平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 石渡 亨

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 関戸 俊英

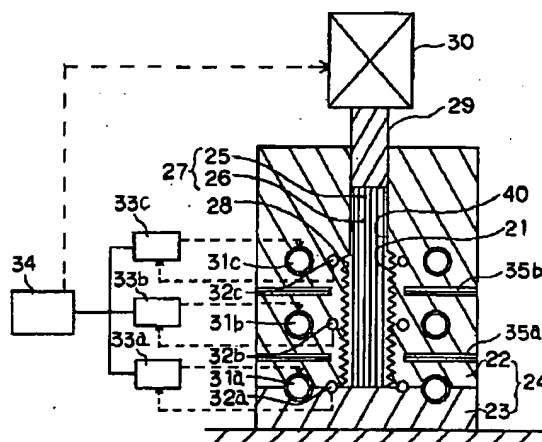
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54)【発明の名称】 繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法及びその製造装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】強化繊維25の補強効果が大きく、強度に優れた繊維強化熱可塑性樹脂製のねじ状成形体を容易に製造すること。

【構成】ねじ状成形体の製造装置を、内部に雌ねじ21が形成されたキャビティ28を有する金型24と、キャビティ内に挿入された被成形体27をプランジャ29で加圧する加圧手段30と、被成形体27を加熱するヒータ31a~31cと、被成形体27の温度を検出する温度センサ32a~32cとで構成し、コントローラ33a~33c、34で、温度センサ32a~32cにより検出した被成形体27の温度に基づいて、温度センサの近傍に位置するヒータの温度を、加圧手段30の位置する側とは反対側の位置から加圧手段が位置する側へと、順次、熱可塑性樹脂26の軟化点以上の温度に加熱制御する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(イ)内部に雌ねじが形成されたキャビティを有する金型と、(ロ)前記キャビティ内に挿入された被成形体を、前記キャビティの軸方向に加圧する加圧手段と、(ハ)前記キャビティの近傍に形成されたヒータと、(ニ)前記キャビティの軸方向に沿って前記金型に複数設けられた、前記キャビティ近傍の金型温度を検出する温度センサと、(ホ)前記複数の温度センサにより検出したキャビティ近傍の金型温度に基づいて、該温度センサの近傍に位置するヒータの温度を、前記加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、順次、前記熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱制御する温度制御手段と、を備えたことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置。

【請求項2】ヒータは、キャビティの軸方向に一定ピッチで配列された複数のヒータであり、かつ、隣接するヒータ間には断熱材が介設されていることを特徴とする請求項1に記載の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置。

【請求項3】金型は、キャビティの軸方向に沿って空間が形成されていると共に、ヒータは、前記空間内を前記加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと移動せしめる移動手段を備えたヒータであることを特徴とする請求項1に記載の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置。

【請求項4】少なくとも強化繊維と熱可塑性樹脂とが含まれた被成形体を、雌ねじが形成された金型のキャビティ内に挿入し、次いで前記被成形体を前記金型内に設けられたヒータで加熱しつつ、金型外部に設けられた加圧手段で前記被成形体をキャビティの軸方向に加圧してねじ状成形体を成形する熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法において、前記ヒータで前記被成形体を前記加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、順次、前記熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱することにより、その加熱温度領域を上げていくことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法。

【請求項5】被成形体は、その強化繊維が三次元編組体に編成されていることを特徴とする請求項4に記載の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、軽量、耐食等の特徴を有するため例えば、ボルト、ネジ等の締結体としてとして多用されている繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法及びその製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法及びその製造装置としては、例えば、特開昭63-216716公報、特開平1-222911

2

公報等に開示されているものが知られている。これら製造方法の代表的なものは、図6に示すように、まず引抜成形等の公知の手段により、炭素繊維、ガラス繊維等の繊維束1と、熱可塑性樹脂2とからなる円柱状の被成形体3を成形し、次いでこの被成形体3を内部に雌ねじ4が形成されたキャビティ5を有する上型6と、下型7とからなる金型8内に挿入し、この被成形体3に対して金型8を外側から適当な手段(図示省略)で加熱しつつ、上部のプランジャ9でその軸方向に加圧することにより被成形体3の外周にねじ山を賦型するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の製造方法は、図6に示したように、被成形体3をその上部からプランジャ9で加圧するため、円柱状の被成形体3が曲って湾曲部11が生じ、この湾曲部11がキャビティ5の内壁面の雌ねじ4に接触することになる。このため、従来の成形方法では、まず、被成形体3の湾曲部11にねじ山が賦型され、次いで湾曲部11の上下からその両端部へと賦型されることになる。ところが、湾曲部11に既にねじ山が賦型されているため、湾曲部11よりも下方の部分12には、プランジャ9によって被成形体3が加圧されても、雌ねじ4に被成形体3が接触して抵抗となるため、プランジャ9からの成形圧力が十分に到達しない。このため、図7に示すように得られた成形体10は、成形体中の強化繊維1がねじ溝内に十分に食い込んでおらず、したがって、強化繊維の補強効果が小さく強度も低いという欠点がある。また、被成形体3を一度にその軸方向に圧縮するため、部位13に示すように、成形体中の強化繊維1が局部的に極端に屈曲する部分が生じ、この部分の引張強度が低いという問題があった。

【0004】本発明は、上記従来の問題点を解消し、強化繊維の補強効果が大きく、強度に優れた繊維強化熱可塑性樹脂製のねじ状成形体を容易に製造し得る方法及びその装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置は、上記目的を達成するため、(イ)内部に雌ねじが形成されたキャビティを有する金型と、(ロ)前記キャビティ内に挿入された被成形体を、前記キャビティの軸方向に加圧する加圧手段と、(ハ)前記キャビティの近傍に形成されたヒータと、(ニ)前記キャビティの軸方向に沿って前記金型に複数設けられた、前記キャビティ近傍の金型温度を検出する温度センサと、(ホ)前記複数の温度センサにより検出したキャビティ近傍の金型温度に基づいて、該温度センサの近傍に位置するヒータの温度を、前記加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、順次、前記熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱制御する温度制御手段と、を備えたことを特徴とする。

3

【0006】以下、本発明に係る繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置を図面を参照しながら具体的に説明する。

【0007】図1は、本発明に係る繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置の概略縦断面図である。

【0008】図において、22は、内部に雌ねじ21と、筒状のガイドシリンダ40とが連続して形成された上型、23は、下型で、上型22の底部に図示しないボルトで一体に固定されることにより金型24を構成している。金型24は、上型22と下型23とで、強化繊維25と熱可塑性樹脂26とを含む被成形体27を収納する空間であるキャビティ28を形成している。キャビティ上方の29は、上記ガイドシリンダ40に沿ってキャビティ内部の被成形体27をその軸方向に加圧するためのプランジャであり、その上部に連結された加圧手段30で加圧される。加圧手段30は、被成形体27中の強化繊維25がプランジャ29で加圧されることによって半径方向に膨出し、雌ねじ21のねじ溝内に充填されるに必要な加圧力が発生できるものであればその形式は如何なるものでもよく、例えば、油圧、空圧装置等を用いることができる。

【0009】上型22と下型23の境界面、および上型22内に設けられた31a～31cは、被成形体27を一定の温度に加熱するためのヒータ、32a～32cは、それぞれのヒータ位置に対応する被成形体の部位の温度を検出するための温度センサであり、共にキャビティ28の軸方向に沿って複数のものが一定ピッチで埋め込まれている。本実施例では、ヒータ31a～31cは、同一断面内での温度分布を均一にするため、リング状のヒータを用いたが、直線状のカートリッジヒータをキャビティの両側に等ピッチで配置してもよい。また、これら金型内部への埋め込みタイプのものではなく、キャビティの軸方向に複数に分割されて金型24の外周面に巻き付けるバンドヒータ、プレートヒータ等であっても勿論よい。ヒータの配列数は、図では3本であるが、キャビティの長さに応じて2本または4本以上とすることもできる。

【0010】温度センサ32a～32cは、被成形体27の温度を精度よく検出するため、なるべく上型内の雌ねじ21に接近して埋設されるのが好ましく、その配設位置は、各ヒータ毎に対応して設けるのが好ましい。温度センサとしては、熱電対、サーミスタ等の公知のもので十分である。これらの温度センサ、ヒータの交換及び被成形体27の取り出しを容易にするため、特に図示していないが上型22は、適宜の数に分割し得る割型とされている。

【0011】33a～33cは、温度センサ32a～32cで検出した被成形体27の各部位の温度に基づき、被成形体27の温度を予め設定された一定の予熱温度に加熱するためのコントローラで、各ヒータ毎に設けられ

4

ている。34は、これら複数のコントローラ33a～33cを、それぞれのコントローラに対応するヒータ31a～31cの加熱温度が、キャビティ底部からプランジャ方向に進むにしたがって低温となるような温度勾配に制御するためのコントローラで、予め所定の温度勾配プログラムがインプットされている。

【0012】35a、35bは、隣接ヒータからの伝熱を遮るための断熱板で、各ヒータ間に設けられている。すなわち、この断熱板によって、各ヒータ31a～31cは、隣接ヒータに影響されことなく、独立してその加熱温度を精度よく制御することができるのである。

【0013】図2は、図1の装置とは異なる実施態様のねじ状成形体の製造装置の概略縦断面図である。この装置が図1の装置と異なる点は、① 金型24の内部にキャビティ28の軸方向に沿って円筒状の空間36を形成し、この空間内にキャビティの軸方向に移動手段37によって上下動されるヒータ38を収納したこと、② 上下動するヒータ38に対し、外部からコントローラ39で少なくとも被成形体27の軟化点以上の温度に加熱制御したこと、であり、他の点は図1の装置と同様である。

【0014】この実施例装置によれば、図1の装置と異なり、キャビティの軸方向に滑らかな温度勾配が得られること、ヒータが1個で済むので装置の製造コストが安価で済むこと等の効果が得られる。

【0015】次に、本発明の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法は、上記目的を達成するため、少なくとも強化繊維と熱可塑性樹脂とが含まれた被成形体を、雌ねじが形成された金型のキャビティ内に挿入し、次いで前記被成形体を前記金型内に設けられたヒータで加熱しつつ、金型外部に設けられた加圧手段で前記被成形体をキャビティの軸方向に加圧してねじ状成形体を成形する熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法において、前記ヒータで前記被成形体を前記加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、順次、前記熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱することにより、その加熱温度領域を拡げていくことを特徴とする。

【0016】以下、本発明の製造方法を、上記図1を参照しながら具体的に説明する。

【0017】① まず、強化繊維25に熱可塑性樹脂26を含浸させ、これを多数本引抜き成形することにより、図3に示すような、外径が略雌ねじの谷径相当の円柱状の被成形体27を準備する。図3では強化繊維25として、強度を得るため平行に引き揃えられた長繊維を用いたが、短繊維であっても本発明の効果を得ることができることは勿論である。

【0018】本発明で用いられる強化繊維としては、例えばガラス繊維、炭素繊維、ポロン繊維、炭化ケイ素繊維、アルミナ繊維、ステンレス繊維、アラミド繊維等であり、本発明で用いられる熱可塑性樹脂としては、例え

5

ばポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアセタール等である。

【0019】これら強化繊維25と熱可塑性樹脂26とを、繊維体積含有率Vfが、強化繊維と合成樹脂との組合わせにもよるが一般的には30~80%、好ましくは40~70%となるように成形して被成形体27を得る。この被成形体27中には、その成形過程で例えば、毛羽発生防止用のサイジング剤、強化繊維と樹脂間の接着性向上のためのカップリング剤等の他の物質が含まれる場合もある。この被成形体の成形方法は、例えば引抜成形方法については、特開昭62-60625号公報、プレス成形方法については、特開平1-133721号公報等に開示されている公知の方法を用いれば十分であるので、ここではこれ以上の詳細な説明は省略する。

【0020】② 次に、図1で説明した成形用金型24のキャビティ28内に上記被成形体27を充填し、各々のコントローラ33a~33cは、軟化点温度の1/4~3/4程度の予熱温度を設定し、コントローラ34には、コントローラ33a~33cが上記予熱後に少なくとも熱可塑性樹脂の軟化点以上の加熱温度を最下層のヒータ31aから最上層のヒータ31cへと順次加熱制御できるように設定する。

【0021】ここで、熱可塑性樹脂の軟化点とは、熱可塑性樹脂が容易に変形し始める温度をいい、ピカット針入試験(JIS K 7206)、環球法、マルテンス耐熱試験、加熱歪温度試験等の公知の測定方法によって得ることができる。なお、被成形体27の加熱温度を溶融点以上とすることは、その周囲に広範囲の軟化点領域が存在することになって、下方から上方へと順次、成形を行なうための好ましい温度勾配が取りにくくなる。よって、被成形体の加熱温度は、熱可塑性樹脂の軟化点以上~溶融点未満とするのが好ましい。

【0022】③ コントローラ34からコントローラ33aに指令が与えられ、ヒータ31aが熱可塑性樹脂26の軟化点以上の温度に加熱される。この場合、隣接するヒータ31bとの間には、断熱板35aが介在しているので、被成形体27の中央部(ヒータ31b近傍の部位)の温度は、ヒータ31aの影響をほとんど受けない。

【0023】④ 温度センサ32aが、熱可塑性樹脂26が軟化点以上の温度になったことを検知すると、コントローラ34から加圧手段30に加圧指令が与えられ、プランジャ29により被成形体27に一定の加圧力が加えられる。

【0024】⑤ 次に、加圧手段30によるプランジャ29の加圧力をコントローラ34が一定に保持し、同時にコントローラ34からコントローラ33bに対して加熱指令が与えられ、一つ上のヒータ31bによって被成

6

形体27の中央部が熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱される。

【0025】⑥ 被成形体27の中央部が熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度になれば、最上層のヒータ31cにより被成形体の最上層を加熱するといった手順を順次繰返し、成形を行う。

【0026】すなわち、本発明は、プランジャ29の被成形体27に対する加圧力を一定に保持したままで、熱可塑性樹脂26の温度が軟化点以上の部位と、以下の部位の境界を順次、上方に移動させて成形を行う成形方法である。

【0027】この際、被成形体27は、熱可塑性樹脂26の軟化点以上の温度に加熱された状態でプランジャ29で加圧されるので、加熱領域において充分な成形圧力が得られ、必然的に下方から順次、順序よくその外周にねじ山が形成されることになる。このため、得られた成形体中の強化繊維には、図7で示したような局部的に屈曲する部分13も存在していない。図4は、上記製造方法によって得られたねじ状成形体の縦断面の模式図である。この図に示すように、全てのねじ山に強化繊維25が十分に食い込んでいるため、強度の高いねじ状成形体 が得られる。

【0028】なお、被成形体27の軸方向に温度勾配を設ける方法としては、加熱や断熱による方法ばかりでなく、熱可塑性樹脂の軟化点温度以上に加熱していない領域は、積極的に水、油等により部分的に金型を冷却してもよい。

【0029】本発明で用いられる被成形体としては、上述したように、短繊維も用いることができるが、強度を確保するためには全ての強化繊維が一方向に平行に揃って配向されているものが好ましく、強化繊維が三次元編組体に編成されていることがより好ましい。ここで三次元編組体に編成されているとは、図5に示すように、三次元編組体27'を構成する殆どの強化繊維25'が三次元編組体の軸方向に対して斜方向に配向され、かつ、強化繊維が互いに絡合しながら立体形状に編成されている状態をいう。このような三次元編組体27'を編成する方法は、例えば、特開昭64-77662号に開示されている公知の方法により編成することができる。強化繊維が斜方向に配向されていると、強化繊維25'がねじ山により食い込みやすくなるため、強度のより高いねじ状成形体 が得られる。

【0030】

【作用】本発明の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法及びその製造装置によれば、被成形体を軸方向から一定圧力で加圧する際に、加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、金型の成形温度領域を熱可塑性樹脂の軟化点以上にしつつ順次上げていくため、被成形体は加圧手段の設置位置とは反対側の位置から順々にねじ山が賦型される。

7

【0031】この際、被成形体は、一度に軸方向に圧縮されることなく徐々にその軸方向に圧縮されるため、強化繊維が局部的に極端に屈曲する部分が存在しない。

【0032】

【実施例】

実施例 1

図3において、強化繊維25として炭素繊維〔東レ株式会社製“トレカ”T300（単糸数3000本）〕を用い、これに熱可塑性樹脂としてナイロン6〔東レ株式会社製、品番CM1016K〕をコーティングさせた繊維体積含有率Vfが60%の素材を、一方向に引き揃えて別に設けた被成形体の成形用金型に充填し、直径8mm、長さ100mmの円柱状の被成形体27を成形した。

【0033】次に、この被成形体27を図1の装置において、0.3KWのヒータ31が被成形体27の軸方向に左右4本ずつ、ピッチ20mmで配列された金型24のキャビティ28〔雌ねじ寸法：M10（JIS B0207）、長さ：80mm〕に充填し、上部からブランジャ29で軸方向に500kgfで加圧した。

【0034】そして、加熱中のヒータ31aの近傍の温度が、温度センサ32a～32cとして設けた熱電対によって、ナイロン6の軟化点の180℃よりも20℃高い温度である200℃になれば、上方のヒータ31bにより加熱するといった手順で順次、成形することによりM10のボルトを成形した。

【0035】こうして、得られた繊維強化熱可塑性樹脂製ボルトを引張試験機を用いて10mm/minの引張速度で引張荷重を与えつつ引張試験を行った。

【0036】結果は表1に示ように引張破断荷重として1750kgfであった。

【0037】実施例 2

実施例1と同じ材質の強化繊維25を図5に示すように三次元編組体に編組した他は、実施例1と同様の被成形体27を成形した。次に、これを実施例1と同じ金型24に充填し、同じ成形条件でM10のボルトを製造した。

【0038】このボルトの引張試験結果は、表1に示すように破断荷重として2040kgfであった。

【0039】比較例

比較例として、実施例1に使用したのと同じ被成形体27を上型22に充填して軸方向から加圧して成形を行う際に、金型24に温度勾配を設けない状態、すなわち被成形体27の軸方向の全てに略200℃の温度に均一加熱して成形を行った他は実施例1と同様の成形条件でボルトを成形した。

【0040】このボルトの引張試験結果は、表1に示すように破断荷重として870kgfであった。

【0041】

【表1】

8

	引張破断荷重 (kgf)
実施例 1	1750
実施例 2	2040
比較例	870

【0042】上記表1から明らかなように、本発明に係る製造装置及び製造方法によって得られた実施例の繊維強化熱可塑性樹脂製ボルトは、比較例のボルトに比べて引張破断荷重が格段に高く、また、上記実施例1、2から明らかなように強化繊維25は、一方向に引き揃えるよりは三次元編組体27として編成する方がより強度が高いことが確認された。

【0043】

【発明の効果】本発明の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法及びその製造装置によれば、被成形体を軸方向から一定圧力で加圧する際に、加圧手段の設置位置とは反対側の位置から前記設置位置側へと、順次、金型の成形温度領域を熱可塑性樹脂の軟化点以上にしつつ拡げていくため、被成形体は加圧手段の設置位置側とは反対側の位置から順々にねじ山が賦型される。

【0044】したがって、全てのねじ山において十分な成形圧力が得られることとなり、強化繊維がねじ山に十分に食い込んだ補強効果の大きな、強度の高いねじ山を有するねじ状成形体を得られる。

【0045】この際、被成形体は、一度に軸方向に圧縮されることなく徐々にその軸方向に圧縮されるため、強化繊維が局部的に極端に屈曲する部分が存在しなくなり、得られるネジ状成形体は強度の高いものが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置の概略縦断面図である。

【図2】図1の装置とは異なる実施態様の本発明に係るねじ状成形体の製造装置の概略縦断面図である。

【図3】図1の製造装置に充填する被成形体の斜視図である。

【図4】本発明に係る製造方法及びその製造装置によって得られたねじ状成形体の断面の模式図である。

【図5】本発明に係る繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造方法に用いられる別の実施態様の被成形体の斜視図である。

【図6】従来の繊維強化熱可塑性樹脂製ねじ状成形体の製造装置の概略縦断面図である。

【図7】図6の装置によって得られたねじ状成形体の断面の模式図である。

9

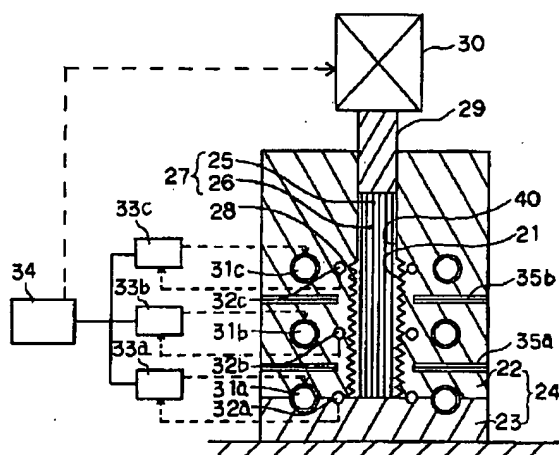
10

## 【符号の説明】

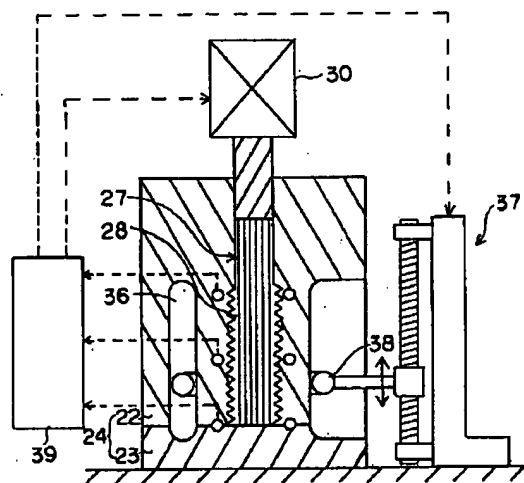
21：雌ねじ  
 22：上型  
 23：下型  
 24：金型  
 25、25'：強化繊維  
 26：熱可塑性樹脂  
 27：被成形体  
 27'：三次元編組体（被成形体）  
 28：キャビティ

29：プランジャ  
 30：加圧手段  
 31a～31c、38：ヒータ  
 32a～32c：温度センサ  
 33a～33c：コントローラ（温度制御手段）  
 34、39：コントローラ（温度制御手段）  
 35a、35b：断熱材  
 36：空間  
 37：移動手段  
 40：ガイドシリンダ

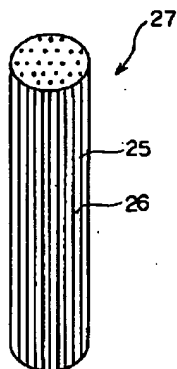
【図1】



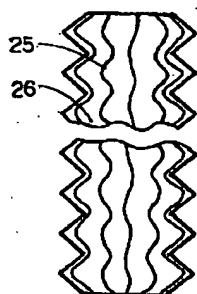
【図2】



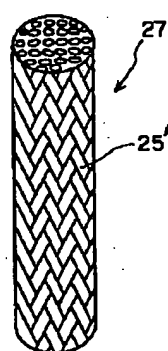
【図3】



【図4】

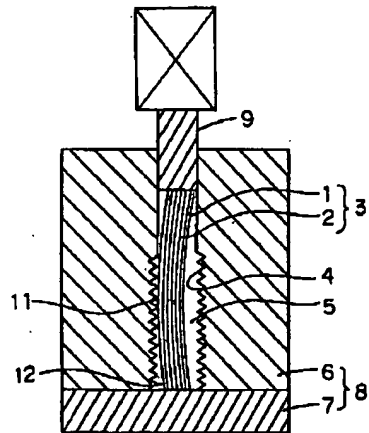


【図5】

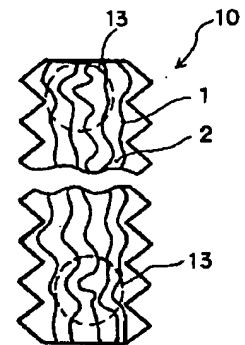




【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B29L 1:00

識別記号

庁内整理番号

4F

F I

技術表示箇所